



(10) **DE 10 2014 103 259 A1** 2015.06.25

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 103 259.4**

(22) Anmeldetag: **11.03.2014**

(43) Offenlegungstag: **25.06.2015**

(51) Int Cl.: **F21V 29/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
102147776 23.12.2013 TW

(71) Anmelder:
Skynet Electronic Co., Ltd., Taipei, TW

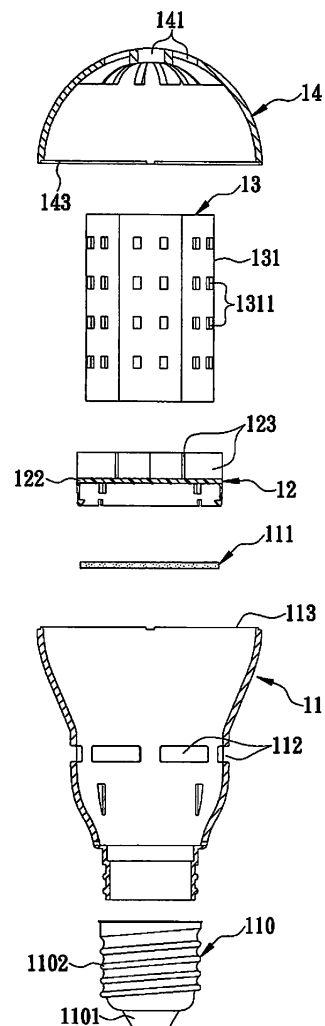
(74) Vertreter:
Haft - Karakatsanis Patentanwaltskanzlei, 80802 München, DE

(72) Erfinder:
Liang, Jim-Hung, Taipei, TW

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leuchtdiodenbirne mit zweiseitig gerichteter Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur**

(57) Zusammenfassung: Eine LED-Birne enthält eine untere Abdeckung mit Entlüftungslöchern, die an ihrem äußeren Umfang gebildet sind, und eine erste Kopplungsöffnung, die an ihrer Oberseite gebildet ist; eine Trenneinheit, die innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen unteren Rändern der Entlüftungslöcher und der Unterseite der unteren Abdeckung gebildet ist, und mit einem Konvektionsweg, der an ihrer Oberseite gebildet ist; eine Wärmesenke, deren unteres Ende an der Oberseite der Trenneinheit positioniert ist; und eine obere Abdeckung, deren Oberseite mit einem Konvektionsloch versehen ist, das dem oberen Ende der Wärmesenke entspricht, und eine zweite Kopplungsöffnung, die an ihrer Unterseite gebildet ist. Wenn die zweite und erste Kopplungsöffnung miteinander gekoppelt sind, sind die obere und untere Abdeckung zusammengefügt, um einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg der Reihe nach durch das Entlüftungsloch, den Konvektionsweg, die Wärmesenke und das Entlüftungsloch zu bilden.



Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchtdioden- (in der Folge als LED bezeichnet) Birne, insbesondere eine LED-Birne mit einer einfachsten Struktur, gemeinsam mit einem darin ausgebildeten zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, so dass die LED-Birne bei geringsten Kosten hergestellt werden kann und die massive Wärmemenge, die von LEDs im Inneren der LED-Birne erzeugt wird, rasch mit kalter Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne durch den Wärmeableitungsweg sowohl durch Wärmeleitung wie auch Wärmekonvektion ausgetauscht werden kann, wodurch die Temperatur der LEDs effektiv gesenkt werden kann wie auch ein Lichtstromabfall der LEDs effektiv verringert und die Lebensdauer der LED-Birne verlängert werden kann. Da ferner eine Wärmesenkenstruktur, die auf dem Wärmeableitungsweg vorgesehen ist, vollständig in der LED-Birne eingeschlossen ist, kann die LED-Birne verhindern, dass die Wärmesenkenstruktur unabsichtlich von einem Benutzer berührt wird, und effektiv verhindern, dass sich der Benutzer verbrennt.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Da sich im letzten Jahrzehnt die Herstellungskosten von LEDs hoher Helligkeit signifikant verringert haben, haben viele Glühbirnenhersteller LEDs als Beleuchtungselement zur Herstellung von LED-Birnen mit einem Schwerpunkt auf Umweltschutz und Energieeffizienz verwendet. Da jedoch die LED selbst eine nicht vernachlässigbare Wärmemenge während der Beleuchtung erzeugt, steigt die Temperatur der LEDs dann auf einen sehr hohen Pegel und bleibt dort, wenn eine LED-Birne die massive Wärmemenge nicht ableiten kann, die von den LEDs darin erzeugt wird. Eine anhaltend hohe Temperatur kann eine vorzeitige Alterung der Materialien der LEDs verursachen, bewirken, dass die LEDs einen Lichtstromabfall erfahren, und folglich eine signifikante Verringerung in der Lebensdauer der LED-Birne verursachen. Zur Verbesserung der obengenannten Probleme wurden verschiedene Wärmeableitungsstrukturen für LED-Birnen entwickelt, um die Wärmeableitungseffizienz zu verbessern und somit die Lebensdauer von LED-Birnen zu verlängern. Die meisten der neu konstruierten LED-Birnen haben jedoch noch sehr komplizierte Strukturen und können nur bei sehr hohen Kosten hergestellt werden, was bewirkt, dass die Verkaufspreise für normale Konsumenten inakzeptabel sind. Somit haben die derzeit auf dem Markt befindlichen LED-Birnen nur den Ruf, Energie zu sparen und die Umwelt zu schützen, der nicht durch Tatsachen belegt ist.

[0003] Eine solche komplizierte Wärmeableitungsstruktur wurde von einer Firma in den USA, nämlich "RAMBUS INC." entwickelt und ist unten unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben:

(1) Die LED-Birne enthält ein Wärmeableitungsgehäuse A10, eine Birnenbasis A12 und eine hohle lichtdurchlässige Abdeckung A14. Das Wärmeableitungsgehäuse A10 besteht aus einer Aluminiumlegierung und wird durch Metallformen einstückig gebildet. Der Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 definiert darin einen Aufnahmeraum zur Aufnahme einer Ansteuerleiterplatte (nicht dargestellt). Das Wärmeableitungsgehäuse A10 enthält mehrere Wärmeableitungslamellen A102, die sich von der Außenfläche des Wärmeableitungsgehäuses A10 nach außen, nach oben und nach unten erstrecken, wo jeweils zwei nebeneinander liegende Wärmeableitungslamellen A102 mit einem Abstand getrennt sind, der eine Beleuchtungsfläche A1021 bildet (wie durch die Rahmen in gestrichelten Linien in der Zeichnung angegeben). Die Birnenbasis A12 ist am unteren Ende des Wärmeableitungsgehäuses A10 vorgesehen und hat zwei Elektroden, die separat durch Drähte elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen sind. Die Teile der Wärmeableitungslamellen A102, die sich in einem oberen Teil des Wärmeableitungsgehäuses A10 erstrecken, umgeben einen Montageraum, den sie dadurch definieren, der mit einem unteren Konvektionsloch A104 in Verbindung steht, das am unteren Ende des Wärmeableitungsgehäuses A10 vorgesehen ist. Das Wärmeableitungsgehäuse A10 ist mit einer Montageplattform (nicht dargestellt) versehen, deren Position dem Montageraum entspricht, wo die Montageplattform mit einer LED-Leiterplatte (nicht dargestellt) montiert ist. Die LED-Leiterplatte ist mit mindestens einer LED A131 an ihrer oberen Oberfläche versehen und ist durch Drähte elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen. Die hohle lichtdurchlässige Abdeckung A14, die aus Glas oder Kunststoff besteht und einstückig gebildet ist, ist so gestaltet, dass sie in den Montageraum passt und um die Montageplattform und die LED-Leiterplatte montiert wird, so dass das Licht, das von den LEDs A131 ausgestrahlt wird, durch die Teile der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 nach außen projiziert werden kann, deren Position den Belichtungsflächen A1021 entspricht.

(2) Sobald die LED-Leiterplatte und die hohle lichtdurchlässige Abdeckung A14 der Reihe nach in den Montageraum im oberen Teil des Wärmeableitungsgehäuses A10 eingebaut sind, muss eine äußere Wärmeableitungshülse A15 in der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 montiert werden, wo die äußere Wärmeableitungshülse A15 zur Absorption von Wärme aus der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 dient. Die äußere Wärmeableitungshülse A15 hat ferner eine inne-

re Ableitungshülse A16, die darin montiert ist. Die innere Wärmeableitungshülse A16 und die äußere Wärmeableitungshülse A15 bestehen aus einer Aluminiumlegierung und jede wird durch Metallformen einstückig gebildet. Beide Hülsen A15 und A16 sind an der Montageplattform an ihren Unterseiten positioniert und somit mit dem Wärmeableitungsgehäuse A10 verbunden, um die Gesamtfläche zur Wärmeableitung zu vergrößern. Schließlich ist eine Befestigungsabdeckung A17 an der Oberseite der inneren Wärmeableitungshülse A16 befestigt. Die Befestigungsabdeckung A17 wird zur Sicherung der hohlen lichtdurchlässigen Abdeckung A14 und der äußeren Wärmeableitungshülse A15 im Inneren des Montageraums und zum Auseinanderhalten der inneren Wärmeableitungshülse A16 und der äußeren Wärmeableitungshülse A15 verwendet, so dass ein oberes Konvektionsloch A151 zwischen den zwei Hülsen gebildet wird. Das obere Konvektionsloch A151 steht mit dem unteren Konvektionsloch A104 durch den Montageraum in Verbindung, um einen Wärmekonvektionsweg zu bilden.

(3) Wenn daher die LEDs A131 Licht ausstrahlen, kann die Wärme, die von den LEDs A131 erzeugt wird, zuerst zur Montageplattform des Wärmeableitungsgehäuses A10 durch die Bodenfläche der LED-Leiterplatte geleitet und dann durch die Wärmeableitungslamellen A102 am Wärmeableitungsgehäuse A10, die äußere Wärmeableitungshülse A15 bzw. die innere Wärmeableitungshülse A16 an Umgebungsluft abgeleitet werden, um die Betriebstemperatur der LEDs A131 zu senken, wodurch die LEDs A131 Licht in der beabsichtigten Farbe ausstrahlen können.

(4) Sobald die LED-Birne von RAMBUS vollständig zusammengebaut ist, sind das Wärmeableitungsgehäuse A10, die äußere Wärmeableitungshülse A15 und die innere Wärmeableitungshülse A16 wechselseitig verbunden, um eine einzige Einheit zu bilden, und alle Wärmeableitungslamellen A102 an dem Wärmeableitungsgehäuse A10 liegen am äußeren Umfang der LED-Birne frei. Nach dem Prinzip der Wärmeleitung wird Wärme durch den Weg mit der größten Temperaturdifferenz geleitet; daher wird der Großteil der Wärme, die von den LEDs A131 erzeugt wird, durch die Bodenfläche der LED-Leiterplatte zu den Wärmeableitungslamellen A102 geleitet und dann in Umgebungsluft abgeleitet und nicht über den Wärmekonvektionsweg abgeleitet. Wenn die Temperatur der LEDs A131 steigt und sich an den Wärmeableitungslamellen A102 Wärme ansammelt, kann die Temperatur der Wärmeableitungslamellen A102 einen extrem hohen Pegel erreichen, der zu Verbrennungen führen kann, wenn die Wärmeableitungslamellen A102 unabsichtlich berührt werden. Andererseits trägt der Wärmekonvektionsweg zwischen dem oberen Konvektionsloch A151 und dem unteren Konvektionsloch A104,

auch wenn mit hohem Aufwand gestaltet, wenig zur Wärmeableitungseffizienz bei.

(5) Zusätzlich ist in einer vollständig zusammengebauten LED-Birne von RAMBUS die Ansteuerleiterplatte im Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 angeordnet. Wenn daher der Großteil der Wärme, die von den LEDs A131 erzeugt wird, durch die Bodenfläche der LED-Leiterplatte zu den Wärmeableitungslamellen A102 überführt wird, wurde dieselbe Wärme zum Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 überführt. Folglich steigt die Temperatur am Boden des Wärmeableitungsgehäuses A10 mit der Temperatur der LEDs A131, was zu einem signifikanten Anstieg in der Temperatur der Ansteuerleiterplatte im Inneren des Wärmeableitungsgehäuses A10 führt. Eine anhaltend hohe Temperatur ist mit einer Verringerung der Lebensdauer der elektronischen Komponenten der Ansteuerleiterplatte verbunden und verringert somit die Lebensdauer der LED-Birne deutlich.

[0004] Zur Behebung der Nachteile, wie der Elemente und Strukturen, die für eine Herstellung und einen Zusammenbau zu kompliziert sind, die in der oben genannten LED-Birne vorhanden sind, hat der Erfinder der vorliegenden Erfindung eine LED-Birne mit einem darin gebildeten, zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg erfunden, aber noch nicht offenbart, die in der Folge unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** beschrieben wird:

(1) Die LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur enthält ein Gehäuse **30**, eine Wärmesenke **40** und eine lichtdurchlässige Abdeckung **50**. Das Gehäuse **30** enthält ein unteres Gehäuse **31** und ein oberes Gehäuse **32**, wobei das untere Gehäuse **31** einen Aufnahmeraum **310** darin zur Aufnahme einer Ansteuerleiterplatte **33** definiert. Das untere Gehäuse **31** ist mit einer Öffnung **311** an seiner Oberseite versehen, wobei die Öffnung **311** mit dem Aufnahmeraum **310** in Verbindung steht. Das untere Gehäuse **31** ist auch mit einer Birnenbasis **312** an seiner äußeren Unterseite versehen, wo die zwei Elektroden **3121** und **3122** der Birnenbasis **312** separat elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **33** angeschlossen sind und separat elektrisch an die zwei Elektroden einer externen Energiequelle (nicht dargestellt) anschließbar sind, so dass die externe Energiequelle der Ansteuerleiterplatte **33** Energie zuleiten kann und dass die Ansteuerleiterplatte **33** die Versorgungsenergie verarbeiten kann, um eine Antriebsenergie zu erzeugen.

(2) Das obere Gehäuse **32** ist mit einer ersten Befestigungsplatte **321** an seiner Unterseite versehen. Die erste Befestigungsplatte **321** ist so gestaltet, dass sie an der Öffnung **311** durch Klebebindung, durch Gewindeverbindung oder durch gegenseitigen Eingriff befestigt werden kann, so

dass die Ansteuerleiterplatte **33** im Aufnahme-
raum **310** eingeschlossen ist. Das obere Gehä-
use **32** ist ferner mit einer zweiten Befestigungs-
platte **322** an seiner Oberseite versehen, wobei
die zweite Befestigungsplatte **322** und die erste
Befestigungsplatte **321** wechselseitig verbunden
sind und mindestens ein Entlüftungsloch **34** da-
zwischen vorgesehen ist, um mit der kalten Umge-
bungsluft außerhalb der LED-Birne in Verbindung
zu stehen. Die zweite Befestigungsplatte **322** ist
mit einem ersten Konvektionsloch **3221** versehen,
wobei das erste Konvektionsloch **3221** mit der
Umgebung außerhalb der LED-Birne durch das
Entlüftungsloch **34** in Verbindung steht. Entspre-
chende Teile der zweiten Befestigungsplatte **322**
und der ersten Befestigungsplatte **321** sind jeweils
mit mindestens einem Drahtloch **35** versehen, so
dass der Draht **331** der Ansteuerleiterplatte **33** der
Reihe nach durch die Drahtlöcher **35** der ersten
und der zweiten Befestigungsplatte **321** und **322**
gehen kann und an der oberen Oberfläche der
zweiten Befestigungsplatte **322** frei liegt.

(3) Die Wärmesenke **40** ist axial mit einem Mittel-
achsenloch **401** versehen und von diesem durch-
drungen. Die Innenwandfläche des Mittelachsen-
lochs **401** kann, abhängig von den Anwendungs-
anforderungen, mit mehreren Wärmeableitungs-
lamellen (nicht dargestellt) versehen sein, die
sich entlang der Achsenrichtung des Mittelach-
senlochs **401** erstrecken, wo die Wärmeablei-
tungslamellen sich auch nach innen und entlang
der radialen Richtung des Mittelachsenlochs **401**
erstrecken, so dass die Wärmeableitungsfläche
der Wärmesenke **40** vergrößert wird. Das untere
Ende der Wärmesenke **40** ist am ersten Kon-
vektionsloch **3221** positioniert, so dass das erste
Konvektionsloch **3221** mit dem Mittelachsen-
loch **401** innerhalb der Wärmesenke **40** in Verbin-
dung steht. Es ist mindestens eine LED-Leiterplat-
te **41** an der Außenseite der Wärmesenke **40** be-
festigt, wo die LED-Leiterplatte **41** durch den Draht
331 elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **33** ange-
schlossen ist, um die Antriebsenergie aufzuneh-
men, die von der Ansteuerleiterplatte **33** übertra-
gen wird, und die mindestens eine LED **411** auf
der LED-Leiterplatte **41** zum Ausstrahlen von Licht
anzutreiben.

(4) Die lichtdurchlässige Abdeckung **50** definiert
einen Aufnahmeraum **501** darin und bildet eine
Montageöffnung **502** an ihrer Unterseite, wo-
bei die Montageöffnung **502** dazu gestaltet ist,
an der Oberseite der zweiten Befestigungsplatte
322 durch Klebebindung, durch Gewindeverbin-
dung oder durch wechselseitigen Eingriff befestigt
zu werden, so dass die Wärmesenke **40** und
die LED-Leiterplatte **41** im Aufnahmeraum **501**
eingeschlossen sind. Die lichtdurchlässige Abde-
ckung **50** ist mit einem zweiten Konvektionsloch
503 an ihrer Oberseite versehen und ein Teil der
lichtdurchlässigen Abdeckung **50**, der neben dem

zweiten Konvektionsloch **503** liegt, erstreckt sich
zum Aufnahmeraum **501**, um eine Positionierstel-
le **504** zu bilden. Das zweite Konvektionsloch **503**
geht durch die Positionierstelle **504** und steht mit
dem Aufnahmeraum **501** in Verbindung. Die Posi-
tionierstelle **504** ist am oberen Ende der Wärmes-
senke **40** positioniert, so dass das Entlüftungsloch
34, das erste Konvektionsloch **3221**, das Mittel-
achsenloch **401** und das zweite Konvektionsloch
503 der Reihe nach verbunden werden und ge-
meinsam einen zweiseitig gerichteten Mittelach-
sen-Konvektionswärmeableitungsweg bilden, wie
in gestrichelten Linien in **Fig. 6** dargestellt. So-
mit kann ein Wärmeaustausch zwischen der gro-
ßen Wärmemenge, die von der Wärmesenke **40**
aus der LED-Leiterplatte **41** und aus dem Inneren
der lichtdurchlässigen Abdeckung **50** absorbiert
wird, und der kalten Umgebungsluft außerhalb
der LED-Birne nicht nur durch Wärmeleitung
durch die Wärmesenke **40**, sondern auch durch
Wärmeleitung durch den zweiseitig gerichteten
Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg
erfolgen, wie durch die Pfeile von **Fig. 6** an-
gegeben, oder in die entgegengesetzten Richtun-
gen. Dies ermöglicht, dass die hohe Wärme in
der lichtdurchlässigen Abdeckung **50** und auf der
LED-Leiterplatte **41** rasch in Umgebungsluft abge-
leitet wird, um die Temperatur effektiv zu senken
und den Lichtstromabfall der LEDs **411** zu verrin-
gern, wodurch die Lebensdauer der LEDs **411** ver-
längert wird.

[0005] Wie oben angegeben, kann die LED-Birnen-
struktur, die vom gegenwärtigen Erfinder erfunden
wurde, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt, die Wär-
meableitungseffizienz der LEDs **411** in der LED-Birne
effektiv erhöhen und einen Wärmeaustausch sowohl
durch Wärmeleitung und Wärmeleitung zwischen
der großen Wärmemenge, die von der LED-Leiter-
platte **41** (und den LEDs **411** darauf) erzeugt wird,
und der kalten Umgebungsluft außerhalb der LED-
Birne ermöglichen, wodurch die gesamte Wärmeab-
leitungseffizienz der Birne signifikant verbessert wird,
ohne zusätzliche Kosten zu verursachen. In Bezug
auf die Herstellung jedoch hat der Erfinder festge-
stellt, dass die Gestaltung der lichtdurchlässigen Ab-
deckung **50** verhindert, dass sie einstückig aus Glas
oder Kunststoff gebildet wird, und solche Schwierig-
keiten in der Herstellung führen zu hohen Produkti-
onskosten. Zur Lösung des Problems, dass die LED-
Birne, die in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist, nicht
leicht einstückig aus Glas oder Kunststoff gebildet
werden kann, kam dem gegenwärtigen Erfinder die
Idee, die Struktur der LED-Birne weiter zu vereinfachen,
so dass die LED-Birne rasch die massive Wärmemenge,
die durch LEDs darin erzeugt wird, mit kalter
Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne durch
den Wärmeableitungsweg sowohl mittels Wärmelei-
tung wie auch Wärmeleitung austauschen kann
und gleichzeitig verhindern kann, dass die Wärme-

senkenstruktur unabsichtlich von einem Benutzer berührt wird, so dass die primäre Zielsetzung der vorliegenden Erfindung erfüllt wurde, die verhindert, dass sich der Benutzer aufgrund eines Kontakts mit der Wärmesenkenstruktur verbrennt.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, eine LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur zu versehen. Die LED-Birne enthält eine untere Abdeckung, eine Trenneinheit, eine Wärmesenke und eine obere Abdeckung. Die untere Abdeckung besteht aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial und ist mit einer Birnenfassung an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung versehen. Die untere Abdeckung ist darin mit einer Ansteuerleiterplatte nahe ihrer Unterseite versehen, wobei die zwei Elektroden der Birnenfassung separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen sind, der äußere Umfang der unteren Abdeckung ist mit mindestens einem Entlüftungsloch versehen, so dass eine Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung durch das Entlüftungsloch miteinander verbunden sind, und die Oberseite der unteren Abdeckung ist mit einer ersten Kopplungsöffnung gebildet. Die Trenneinheit hat eine Unterseite, die innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs und der Ansteuerleiterplatte vorgesehen ist, so dass die Ansteuerleiterplatte innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung begrenzt ist, und eine Oberseite ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs und der ersten Kopplungsöffnung vorgesehen, wobei die Trenneinheit mit mindestens einem Konvektionsweg gebildet ist, der mit der Oberseite der Trenneinheit bzw. dem Entlüftungsloch in Verbindung sein kann. Die Wärmesenke besteht aus einem wärmeleitenden Material mit einem Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten, der höher als jener des nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterials ist, wobei das untere Ende der Wärmesenke an der Oberseite der Trenneinheit so positioniert ist, dass die Wärmesenke durch den Konvektionsweg mit dem Entlüftungsloch in Verbindung sein kann, wobei mindestens eine LED-Leiterplatte an der Außenseite der Wärmesenke befestigt ist und die LED-Leiterplatte elektrisch an die Ansteuerleiterplatte angeschlossen ist, so dass mindestens eine LED auf der LED-Leiterplatte zum Ausstrahlen von Licht angetrieben wird. Die obere Abdeckung besteht aus einem lichtdurchlässigen Material, wobei die Oberseite der oberen Abdeckung mit mindestens einem Konvektionsloch gebildet ist, das obere Ende der Wärmesenke in der oberen Abdeckung positioniert ist und in der Position dem Konvektionsloch entspricht, so dass die Wärmesenke imstande ist, mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne über das Konvektions-

loch in Verbindung zu gelangen, und die obere Abdeckung mit einer zweiten Kopplungsöffnung an ihrer Unterseite gebildet ist. Die zweite Kopplungsöffnung kann mit der ersten Kopplungsöffnung so gekoppelt werden, dass die obere Abdeckung und die untere Abdeckung zusammengefügt werden, um einen Aufnahmeraum dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke zu bilden. Der Aufnahmeraum kann mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg gleichzeitig durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion in Verbindung stehen, der durch das Entlüftungsloch, den Konvektionsweg, die Wärmesenke und das Konvektionsloch gebildet wird. Da die Wärmesenke und die darauf vorgesehene Trenneinheit vollständig zwischen der unteren Abdeckung und der oberen Abdeckung eingeschlossen sind, verhindert dies, dass die Wärmesenke und die Trenneinheit unabsichtlich vom Benutzer berührt werden, wodurch effektiv verhindert wird, dass der Benutzer durch die Wärmesenke oder die Trenneinheit verbrannt wird.

[0007] Es ist eine weitere Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, die vorangehende LED-Birne vorzusehen, wobei die Trenneinheit eine Basisplatte und mehrere Entlüftungsrippen enthält, die einstückig an der Oberseite der Basisplatte gebildet sind. Die Basisplatte ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs und der Ansteuerleiterplatte vorgesehen, um die Ansteuerleiterplatte innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung zu begrenzen, wobei das untere Ende der Entlüftungsrippe an der Oberseite der Basisplatte befestigt ist und das obere Ende der Entlüftungsrippe sich zu einer Position innerhalb der unteren Abdeckung und zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs und der ersten Kopplungsöffnung erstreckt. Die Entlüftungsrippen sind so gestaltet, dass sie den Konvektionsweg bilden, so dass das Entlüftungsloch mit der Oberseite der Trenneinheit durch den Konvektionsweg in Verbindung stehen kann.

[0008] Es ist eine weitere Zielsetzung der vorliegenden Erfindung, die vorangehende LED-Birne vorzusehen, wobei die Trenneinheit eine erste Trennplatte und eine zweite Trennplatte enthält. Die erste Trennplatte ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs und der Ansteuerleiterplatte vorgesehen, so dass die Ansteuerleiterplatte innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung begrenzt ist. Die zweite Trennplatte ist innerhalb der unteren Abdeckung an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs und der ersten Kopplungsöffnung vorgesehen. Ein Entlüftungsraum ist zwischen der zweiten Trennplatte und der ersten Trennplatte vorgesehen.

und entspricht dem Entlüftungsloch, um die Entlüftungseffizienz zu verbessern. Zusätzlich ist die zweite Trennplatte mit mindestens einem Durchgangsloch versehen, so dass der Entlüftungsraum mit dem Durchgangsloch in Verbindung stehen kann, um den Konvektionsweg zu bilden, und dass das Entlüftungsloch mit der Oberseite der zweiten Trennplatte durch den Konvektionsweg in Verbindung stehen kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER MEHREREN ANSICHTEN DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die Zielsetzungen wie auch die Strukturen und Wirkungen der vorliegenden Erfindung werden am besten unter Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung einiger veranschaulichender Ausführungsformen und die beiliegenden Zeichnungen verständlich, in welchen:

[0010] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer LED-Birne ist, die von RAMBUS INC. entwickelt wurde;

[0011] Fig. 2 eine in Einzelteile aufgelöste Längsschnittansicht einer LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur ist, die vom Erfinder der vorliegenden Erfindung erfunden wurde;

[0012] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 2 dargestellten LED-Birne ist;

[0013] Fig. 4 eine in Einzelteile aufgelöste Längsschnittansicht einer LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur in der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0014] Fig. 5 eine zusammengefügte Längsschnittansicht der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0015] Fig. 6 eine Querschnittsansicht der in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten Wärmesenke ist.

[0016] Fig. 7 eine zusammengefügte perspektivische Ansicht der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0017] Fig. 8 eine zusammengefügte Längsschnittansicht einer LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur in der zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0018] Zur Lösung des Problems, dass die in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigte LED-Birne nicht einstückig aus

Glas oder Kunststoff gebildet werden kann, kam dem gegenwärtigen Erfinder die Idee, die lichtdurchlässige Abdeckung in zwei Teile zu teilen, nämlich eine obere Abdeckung und eine untere Abdeckung, und die untere Abdeckung mit den folgenden Elementen einstückig zu bilden. Diese neuartige Konstruktion einer LED-Birne (mit einer einfachsten Struktur gemeinsam mit einem darin ausgebildeten, zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg) verringert nicht nur die Schwierigkeiten in der Herstellung deutlich und folglich die Produktionskosten, sondern verhindert auch effektiv, dass die darin gebildete Wärmesenkenstruktur unabsichtlich von einem Benutzer berührt wird, und verhindert, dass sich der Benutzer verbrennt, da die Wärmesenkenstruktur, die auf dem Wärmeableitungsweg vorgesehen ist, vollständig in der LED-Birne eingeschlossen ist.

[0019] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, unter Bezugnahme auf Fig. 4, enthält die LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur der vorliegenden Erfindung eine untere Abdeckung 11, eine Trenneinheit 12, eine Wärmesenke 13 und eine obere Abdeckung 14. Die untere Abdeckung 11 besteht aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial (z. B. Kunststoff oder Keramik) und ist mit einer Birnenfassung 110 an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung 11 versehen. Unter Bezugnahme auf Fig. 4 und Fig. 5 ist die untere Abdeckung 11 darin mit einer Ansteuerleiterplatte 111 nahe ihrer Unterseite versehen, wobei die zwei Elektroden 1101 und 1102 der Birnenfassung 110 separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte 111 angeschlossen sind. Der äußere Umfang der unteren Abdeckung 11 ist mit mindestens einem Entlüftungsloch 112 versehen, so dass die Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung 11 durch das Entlüftungsloch 112 miteinander in Verbindung stehen können. Die Oberseite der unteren Abdeckung 11 ist mit einer ersten Kopplungsöffnung 113 gebildet. Die Trenneinheit 12 ist innerhalb der unteren Abdeckung 11 vorgesehen und hat eine Unterseite, die an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs 112 und der Ansteuerleiterplatte 111 vorgesehen ist, so dass die Ansteuerleiterplatte 111 innerhalb der unteren Abdeckung 11 an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung 11 begrenzt ist und eine Wärmeübertragung zur Ansteuerleiterplatte 111 blockiert, wodurch sichergestellt ist, dass die Lebensdauer der Ansteuerleiterplatte 111 nicht vorzeitig endet. Die Trenneinheit 12 hat eine Oberseite, die innerhalb der unteren Abdeckung 11 an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs 112 und der ersten Kopplungsöffnung 113 vorgesehen ist. Die Trenneinheit 12 ist mit mindestens einem Konvektionsweg 121 gebildet (wie durch gestrichelte Linien dargestellt ist, die jeweils Pfeile in entgegengesetzte Richtungen ha-

ben, wie in **Fig. 5** dargestellt), der mit der Oberseite der Trenneinheit **12** bzw. dem Entlüftungsloch **112** in Verbindung stehen kann.

[0020] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** besteht die Wärmesenke **13** in der ersten Ausführungsform aus einem wärmeleitenden Material mit einem Wärmeleitfähigkeitskoeffizient, der höher als jener des nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterials ist. Das untere Ende der Wärmesenke **13** ist an der Oberseite der Trenneinheit **12** positioniert, so dass die Wärmesenke **13** mit dem Entlüftungsloch **112** durch den Konvektionsweg **121** in Verbindung stehen kann. Es ist mindestens eine LED-Leiterplatte **131** an der Außenseite der Wärmesenke **13** befestigt, wobei die LED-Leiterplatte **131** elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **111** angeschlossen ist, um die Antriebsenergie aufzunehmen, die von der Ansteuerleiterplatte **111** übertragen wird, und mindestens eine LED **1311** auf der LED-Leiterplatte **131** zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben. Die obere Abdeckung **14** besteht aus einem lichtdurchlässigen Material und hat eine Oberseite, die mit mindestens einem Konvektionsloch **141** gebildet ist. Das obere Ende der Wärmesenke **13** ist in der oberen Abdeckung **14** positioniert und entspricht in der Position dem Konvektionsloch **141**, so dass die Wärmesenke **13** imstande ist, mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch **141** in Verbindung zu stehen. Die obere Abdeckung **14** ist mit einer zweiten Kopplungsöffnung **143** an ihrer Unterseite gebildet. Die zweite Kopplungsöffnung **143** kann mit der ersten Kopplungsöffnung **113** durch Klebebindung, durch Gewindeverbindung oder durch wechselseitigen Eingriff gekoppelt werden, so dass die obere Abdeckung **14** und die untere Abdeckung **11** zusammengefügt werden, wobei sie, unter Bezugnahme auf **Fig. 5**, einen Aufnahmeraum **S** dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke **13** bilden. Der Aufnahmeraum **S** kann mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, der durch das Entlüftungsloch **112**, den Konvektionsweg **121**, die Wärmesenke **13** und das Konvektionsloch **141** gebildet wird, gleichzeitig durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion in Verbindung stehen. Zusätzlich ist die Unterseite der Trenneinheit **12** mit mindestens einem Drahtloch (nicht dargestellt) gebildet, das ermöglicht, dass sich die Drähte der Ansteuerleiterplatte **111** in den Aufnahmeraum **S** erstrecken, indem sie der Reihe nach durch das entsprechende Drahtloch in der Trenneinheit **12** geführt und elektrisch an die LED-Leiterplatte **131** angeschlossen werden, um so die LED **1311** zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben.

[0021] Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** besteht die Wärmesenke **13** in der ersten Ausführungsform aus einem wärmeleitenden Material wie einer Aluminiumlegierung. Die Wärmesenke **13** ist axial mit einem Mittelachsenloch **132** versehen und von die-

sem durchdrungen. Die Innenwandfläche des Mittelachsenlochs **132** kann, abhängig von den Anwendungsanforderungen, mit mehreren Wärmeableitungslamellen **133** versehen sein, die sich entlang der Achsenrichtung des Mittelachsenlochs **132** erstrecken, wobei die Wärmeableitungslamellen **133** sich auch radial innerhalb des Mittelachsenlochs **132** erstrecken, so dass die Wärmeableitungsfläche der Wärmesenke **13** vergrößert wird. Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** ist das untere Ende der Wärmesenke **13** an der Oberseite der Trenneinheit **12** positioniert und entspricht in seiner Position dem Konvektionsweg **121**, so dass der Konvektionsweg **121** mit dem unteren Ende des Mittelachsenlochs **132** in der Wärmesenke **13** in Verbindung stehen kann. Das obere Ende der Wärmesenke **13** ist in der oberen Abdeckung **14** positioniert und entspricht in der Position dem Konvektionsloch **141**, so dass das Konvektionsloch **141** mit dem oberen Ende des Mittelachsenlochs **132** in der Wärmesenke **13** in Verbindung steht.

[0022] Sobald die LED-Birne in der ersten bevorzugten Ausführungsform vollständig zusammengebaut ist, wird, unter Bezugnahme auf **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 7**, ein zweiseitig gerichteter Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg durch das Entlüftungsloch **112**, den Konvektionsweg **121**, das Mittelachsenloch **132** und das Konvektionsloch **141** gebildet, die der Reihe nach miteinander verbunden werden, wie durch die gestrichelte Linie in **Fig. 7** dargestellt ist. Somit kann ein Wärmeaustausch zwischen der großen Wärmemenge, die von der Wärmesenke **13** aus der LED-Leiterplatte **131** absorbiert wird, und der kalten Umgebungsluft außerhalb der LED-Birne nicht nur durch Wärmeleitung durch die Wärmesenke **13**, sondern auch durch Wärmekonvektion durch den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg erfolgen, wie durch die Pfeile von **Fig. 7** angezeigt, oder in entgegengesetzte Richtungen erfolgen, so dass die Temperatur der LEDs **1311** effektiv gesenkt wird, der Lichtstromabfall der LEDs **1311** verringert wird und dadurch die Lebensdauer der LEDs **1311** verlängert wird. Da die Trenneinheit **12**, die Wärmesenke **13** und die Wärmeableitungslamellen **133** darauf vollständig zwischen der oberen Abdeckung **14** und der unteren Abdeckung **11** eingeschlossen sind, wird zusätzlich nicht nur effektiv verhindert, dass die Trenneinheit **12**, die Wärmesenke **13** und die Wärmeableitungslamellen **133** von einem Benutzer berührt werden, sondern es wird auch effektiv verhindert, dass sich der Benutzer aufgrund eines physischen Kontakts mit der Trenneinheit **12** oder der Wärmesenke **13** verbrennt. Die oben beschriebene Ausführungsform ist nur eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und soll den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränken. Das obengenannte wärmeleitende Material kann alternativ Kupfer, andere Metalle oder ein Kunststoffmaterial sein, das ein wärmeleitendes Me-

tall enthält, vorausgesetzt, das wärmeleitende Material hat eine höhere Wärmeleitfähigkeit als die obere Abdeckung **14**, die untere Abdeckung **11** oder die LED-Leiterplatte **131**. Ferner kann die Wärmesenke **13** ein massives Element sein, wenn sowohl der Konvektionsweg **121** wie auch das Konvektionsloch **141** einen ausreichend großen Durchmesser haben.

[0023] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** enthält in der ersten Ausführungsform die Trenneinheit **12** eine Basisplatte **122** und mehrere Entlüftungsrippen **123**, die einstückig an der Oberseite der Basisplatte **122** gebildet sind, wobei die Basisplatte **122** innerhalb der unteren Abdeckung **11** an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs **112** und der Ansteuerleiterplatte **111** vorgesehen ist, um die Ansteuerleiterplatte **111** innerhalb der unteren Abdeckung **11** an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung **11** zu begrenzen, wobei das untere Ende jeder Entlüftungsrippe **123** an der Oberseite der Basisplatte **122** befestigt ist und das obere Ende jeder Entlüftungsrippe **123** sich zu einer Position innerhalb der unteren Abdeckung **11** und zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs **112** und der ersten Kopplungsöffnung **113** erstreckt. Die Entlüftungsrippen **123** sind zur Bildung des Konvektionsweges **121** gestaltet, so dass das Entlüftungsloch **112** mit der Oberseite der Trenneinheit **12** durch den Konvektionsweg **121** in Verbindung stehen kann.

[0024] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8** einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die LED-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur der vorliegenden Erfindung eine untere Abdeckung **21**, eine erste Trennplatte **222**, eine zweite Trennplatte **223**, eine Wärmesenke **23** und eine obere Abdeckung **24**, wobei eine Birnenfassung **210** an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung **21** vorgesehen ist, eine Ansteuerleiterplatte **211** innerhalb der unteren Abdeckung **21** an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung **21** vorgesehen ist und zwei Elektroden **2101** und **2102** der Birnenfassung **210** separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **211** angeschlossen sind. Der äußere Umfang der unteren Abdeckung **21** ist mit mindestens einem Entlüftungsloch **212** versehen, so dass die Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung **21** durch das Entlüftungsloch **212** miteinander in Verbindung stehen können. Die Oberseite der unteren Abdeckung **21** ist mit einer ersten Kopplungsöffnung **213** gebildet. Die erste Trennplatte **222** besteht aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial und ist innerhalb der unteren Abdeckung **21** an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs **212** und der Ansteuerleiterplatte **211** vorgesehen, so dass die Ansteuerleiterplatte **211** innerhalb der unteren Abdeckung **21** an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung **21**

begrenzt wird. Die zweite Trennplatte **223** besteht aus einem wärmeleitenden Material und ist innerhalb der unteren Abdeckung **21** an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs **212** und der ersten Kopplungsöffnung **213** vorgesehen. Die zweite Trennplatte **223** ist von der ersten Trennplatte **222** durch einen Abstand getrennt, so dass ein Entlüftungsraum **P** zwischen der zweiten Trennplatte **223** und der ersten Trennplatte **222** zum Verstärken der Entlüftungseffizienz gebildet wird. Zusätzlich ist die zweite Trennplatte **223** mit mindestens einem Durchgangsloch **2231** gebildet, wodurch der Entlüftungsraum **P** mit dem Durchgangsloch **2231** zur Bildung des Konvektionsweges **121** in Verbindung stehen kann, wie in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angegeben und in **Fig. 5** dargestellt. Somit kann das Entlüftungsloch **212** mit der Oberseite der zweiten Trennplatte **223** durch den Konvektionsweg in Verbindung stehen.

[0025] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 8** ist das untere Ende der Wärmesenke **23** in der zweiten Ausführungsform an der Oberseite der zweiten Trennplatte **223** positioniert und entspricht in der Position dem Durchgangsloch **2231**, so dass das Mittelachsenloch **232** in der Wärmesenke **23** mit dem Entlüftungsloch **212** durch das Durchgangsloch **2231** in Verbindung stehen kann. Die Außenseite der Wärmesenke **23** ist an mindestens einer LED-Leiterplatte **231** befestigt, wobei die LED-Leiterplatte **231** elektrisch an die Ansteuerleiterplatte **211** angeschlossen ist, um die Antriebsenergie zu empfangen, die von der Ansteuerleiterplatte **211** übertragen wird, und mindestens eine LED **2311** auf der LED-Leiterplatte **231** zum Ausstrahlen von Licht anzutreiben. Die Oberseite der oberen Abdeckung **24** ist mit mindestens einem Konvektionsloch **241** gebildet. Das obere Ende der Wärmesenke **23** ist in der oberen Abdeckung **24** positioniert und entspricht in der Position dem Konvektionsloch **241**, so dass das Mittelachsenloch **232** in der Wärmesenke **23** mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch **241** in Verbindung stehen kann. Die Unterseite der oberen Abdeckung **24** ist mit einer zweiten Kopplungsöffnung **243** gebildet, die mit der ersten Kopplungsöffnung **213** so gekoppelt werden kann, dass die obere Abdeckung **24** und die untere Abdeckung **21** zur Bildung eines Aufnahmeraums **S** dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke **23** zusammengefügt werden können. Der Aufnahmeraum **S** kann auch mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, der durch das Entlüftungsloch **212**, das Durchgangsloch **2231**, das Mittelachsenloch **232** und das Konvektionsloch **241** gebildet wird, gleichzeitig durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion in Verbindung stehen.

[0026] Es sollte betont werden, dass in jeder der vorangehenden Ausführungsformen der vorliegen-

den Erfindung, da die untere Abdeckung **11, 21** oder die erste Trennplatte **222** aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial (z. B. Kunststoff oder Keramik) bestehen kann und die Trenneinheit **12** oder die zweite Trennplatte **223** aus einem wärmeleitenden Material bestehen kann und vollständig zwischen der oberen Abdeckung **14, 24** und der untere Abdeckung **11, 21** eingeschlossen ist, sichergestellt ist, dass die große Wärmemenge, die von der Wärmesenke **13, 23** aus der LED-Leiterplatte **131, 231** absorbiert wird, nur einen Wärmeaustausch mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg, die Trenneinheit **12** oder die zweite Trennplatte **223** erfährt, aber nicht zur Oberfläche der oberen Abdeckung **14, 24** und der unteren Abdeckung **11, 21** oder zur Ansteuerleiterplatte **111, 211** darin geleitet wird. Daher werden Verbrennungen, die auf einen unbeabsichtigten physischen Kontakt mit der unteren Abdeckung **11, 21** zurückzuführen sind, vermieden, und die Ansteuerleiterplatte **111, 211** und die LED-Leiterplatte **131, 231** können erwartungsgemäß so lange arbeiten, wie laut Konstruktion vorgesehen ist.

[0027] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 5, Fig. 6** und **Fig. 8**, enthält zur korrekten Positionierung des oberen Endes der Wärmesenke **13, 23** in der oberen Abdeckung **14, 24** an einer Position, die dem Konvektionsloch **141, 241** entspricht, so dass sichergestellt ist, dass das Mittelachsenloch **132, 232** in der Wärmesenke **13, 23** mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch **141, 241** in Verbindung stehen kann, die obere Abdeckung **14, 24** ferner mindestens eine Positionierungsrippe **145, 245**, die an einer Position neben dem Konvektionsloch **141, 241** gebildet ist und sich zum Aufnahmeraum **S** erstreckt, wobei ein Ende der Positionierungsrippe **145, 245**, das sich von der oberen Abdeckung **14, 24** weg erstreckt, mit dem oberen Ende der Wärmesenke **13, 23** in Kontakt ist, so dass sichergestellt ist, dass sich die Wärmesenke **13, 23** an einer korrekten Position im Inneren der LED-Birne befindet.

[0028] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5, Fig. 7** und **Fig. 8**, um sicherzustellen, dass der Isolierraum innerhalb der unteren Abdeckung **11, 21** zur Aufnahme der Ansteuerleiterplatte **111, 211** auch eine gute Wärmeableitungseffizienz hat, während die LED-Birne in einer Umgebung verwendet wird, ohne wasserfest sein zu müssen, enthält die untere Abdeckung **11, 21** ferner mindestens ein Wärmeableitungsloch **115, 215**, das an einer Position gebildet ist, das dem Isolierraum entspricht, um somit die Wärmeableitungseffizienz des Isolierraums zu verbessern.

[0029] Obwohl die hierin offenbarte Erfindung anhand von spezifischen Ausführungsformen beschrieben wurde, könnten zahlreiche Modifizierungen und Variationen von einem Fachmann vorgenommen

werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen, der in den Ansprüchen dargelegt ist.

Patentansprüche

1. Leuchtdioden(LED)-Birne mit einer zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsstruktur, wobei die LED-Birne umfasst: eine untere Abdeckung (**11, 21**), die aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial besteht und mit einer Birnenfassung (**110, 210**) an der äußeren Unterseite der unteren Abdeckung (**11, 21**) versehen ist, wobei die untere Abdeckung (**11, 21**) darin mit einer Ansteuerleiterplatte (**111, 211**) nahe ihrer Unterseite versehen ist, zwei Elektroden (**1101, 1102, 2101, 2102**) der Birnenfassung (**110, 210**) separat und elektrisch an die Ansteuerleiterplatte (**111, 211**) angeschlossen sind, der äußere Umfang der unteren Abdeckung (**11, 21**) mit mindestens einem Entlüftungsloch (**112, 212**) versehen ist, so dass die Innenseite und Außenseite der unteren Abdeckung (**11, 21**) durch das Entlüftungsloch (**112, 212**) miteinander in Verbindung stehen können, und die Oberseite der unteren Abdeckung (**11, 21**) mit einer ersten Kopplungsöffnung (**113, 213**) versehen ist; eine Trenneinheit (**12**) mit einer Unterseite, die innerhalb der unteren Abdeckung (**11, 21**) an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs (**112, 212**) und der Ansteuerleiterplatte (**111, 211**) vorgesehen ist, so dass die Ansteuerleiterplatte (**111, 211**) innerhalb der unteren Abdeckung (**11, 21**) an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung (**11, 21**) begrenzt ist, wobei die Trenneinheit (**12**) eine Oberseite hat, die innerhalb der unteren Abdeckung (**11, 21**) an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs (**112, 212**) und der ersten Kopplungsöffnung (**113, 213**) vorgesehen ist, und die Trenneinheit (**12**) mit mindestens einem Konvektionsweg (**121**) gebildet ist, der mit der Oberseite der Trenneinheit (**12**) bzw. dem Entlüftungsloch (**112, 212**) in Verbindung stehen kann; eine Wärmesenke (**13, 23**), die aus einem wärmeleitenden Material mit einem Wärmeleitfähigkeitskoeffizient besteht, der höher ist als jener des nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterials, wobei das untere Ende der Wärmesenke (**13, 23**) an der Oberseite der Trenneinheit (**12**) so positioniert ist, dass die Wärmesenke (**13, 23**) mit dem Entlüftungsloch (**112, 212**) durch den Konvektionsweg (**121**) in Verbindung stehen kann, mindestens eine LED-Leiterplatte (**131, 231**) an der Außenseite der Wärmesenke (**13, 23**) befestigt ist und die LED-Leiterplatte (**131, 231**) elektrisch an die Ansteuerleiterplatte (**111, 211**) angeschlossen ist, so dass mindestens eine LED (**1311, 2311**) auf der LED-Leiterplatte (**131, 231**) zum Ausstrahlen von Licht angetrieben wird; und eine obere Abdeckung (**14, 24**), die aus einem lichtdurchlässigen Material besteht, wobei die Oberseite der oberen Abdeckung (**14, 24**) mit mindestens einem Konvektionsloch (**141, 241**) gebildet ist, das obere Ende

der Wärmesenke (13, 23) in der oberen Abdeckung (14, 24) positioniert ist und in der Position dem Konvektionsloch (141, 241) entspricht, so dass die Wärmesenke (13, 23) mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch das Konvektionsloch (141, 241) in Verbindung stehen kann, die obere Abdeckung (14, 24) mit einer zweiten Kopplungsöffnung (143, 243) an ihrer Unterseite gebildet ist, wobei die zweite Kopplungsöffnung (143, 243) mit der ersten Kopplungsöffnung (113, 213) so gekoppelt werden kann, dass die obere Abdeckung (14, 24) und die untere Abdeckung (11, 21) zur Bildung eines Aufnahmeraums (S) dazwischen zur Aufnahme der Wärmesenke (13, 23) zusammengefügt werden können, und der Aufnahmeraum (S) mit der kalten Umgebungsluft außerhalb der Birne durch einen zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg in Verbindung stehen kann, der durch das Entlüftungsloch (112, 212), den Konvektionsweg (121), die Wärmesenke (13, 23) und das Konvektionsloch (141, 241) gebildet ist.

2. LED-Birne nach Anspruch 1, wobei die Trenneinheit (12) enthält:
eine Basisplatte (122), die innerhalb der unteren Abdeckung (11) an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs (112) und der Ansteuerleiterplatte (111) zum Begrenzen der Ansteuerleiterplatte (111) innerhalb der unteren Abdeckung (11) an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung (11) vorgesehen ist; und
mehrere Entlüftungsrippen (123), von welchen jeweils ein unteres Ende an der Oberseite der Basisplatte (122) befestigt ist und ein oberes Ende sich zu einer Position innerhalb der unteren Abdeckung (11) zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs (112) und der ersten Kopplungsöffnung (113) erstreckt, wobei die Entlüftungsrippen (123) so gestaltet sind, dass sie den Konvektionsweg (121) bilden, so dass das Entlüftungsloch (112) mit der Oberseite der Trenneinheit (12) durch den Konvektionsweg (121) in Verbindung stehen kann.

3. LED-Birne nach Anspruch 1, wobei die Trenneinheit (12) enthält:
eine erste Trennplatte (222), die innerhalb der unteren Abdeckung (21) an einer Position zwischen dem unteren Rand des Entlüftungslochs (212) und der Ansteuerleiterplatte (211) vorgesehen ist, um die Ansteuerleiterplatte (211) innerhalb der unteren Abdeckung (21) an einer Position nahe der Unterseite der unteren Abdeckung (21) zu begrenzen; und
eine zweite Trennplatte (223), die innerhalb der unteren Abdeckung (21) an einer Position zwischen dem oberen Rand des Entlüftungslochs (212) und der ersten Kopplungsöffnung (213) vorgesehen ist, um einen Entlüftungsraum (P) zwischen der zweiten Trennplatte (223) und der ersten Trennplatte (222) zu bilden, wobei die zweite Trennplatte (223) mit mindestens einem Durchgangsloch (2231) gebildet ist,

wodurch der Entlüftungsraum (P) mit dem Durchgangsloch (2231) zur Bildung des Konvektionsweges (121) in Verbindung stehen kann.

4. LED-Birne nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Wärmesenke (13, 23) axial mit einem Mittelachsenloch (132, 232) versehen ist und von diesem durchdrungen wird, wobei das Mittelachsenloch (132, 232) mit dem Konvektionsweg (121) bzw. dem Konvektionsloch (141, 241) in Verbindung steht, um den zweiseitig gerichteten Mittelachsen-Konvektionswärmeableitungsweg der Reihe nach durch das Entlüftungsloch (112, 212), den Konvektionsweg (121), das Mittelachsenloch (132, 232) und das Konvektionsloch (141, 241) zu bilden.

5. LED-Birne nach Anspruch 4, wobei die Innenwandfläche des Mittelachsenlochs (132, 232) mit mehreren Wärmeableitungslamellen (133, 233) versehen ist, die sich axial oder radial entlang des Mittelachsenlochs (132, 232) erstrecken.

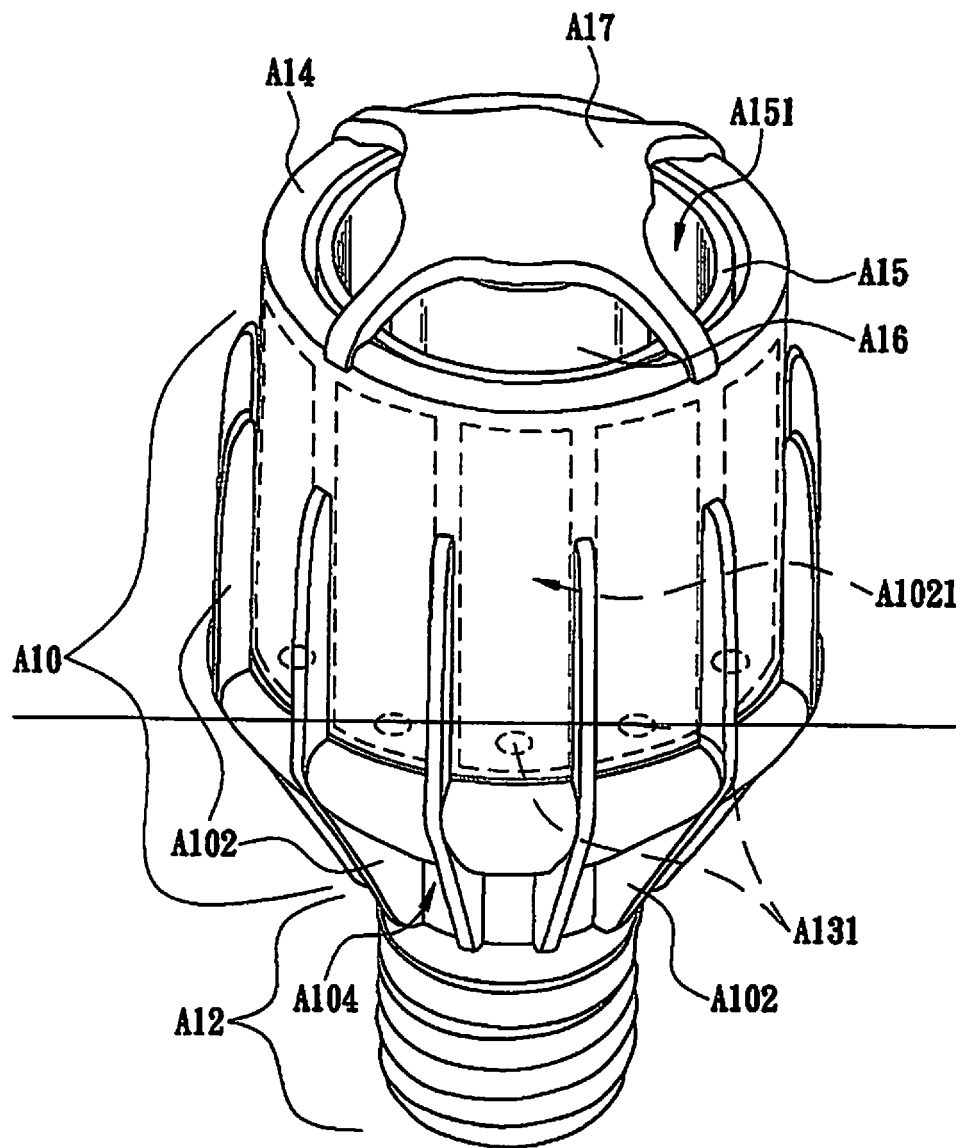
6. LED-Birne nach Anspruch 5, wobei die obere Abdeckung (14, 24) des Weiteren mindestens eine Positionierungsrippe (145, 245) enthält, die an einer Position neben dem Konvektionsloch (141, 241) gebildet ist und sich zum Aufnahmeraum (S) erstreckt, wobei ein Ende der Positionierungsrippe (145, 245), fern der oberen Abdeckung (14, 24), mit dem oberen Ende der Wärmesenke (13, 23) in Kontakt steht.

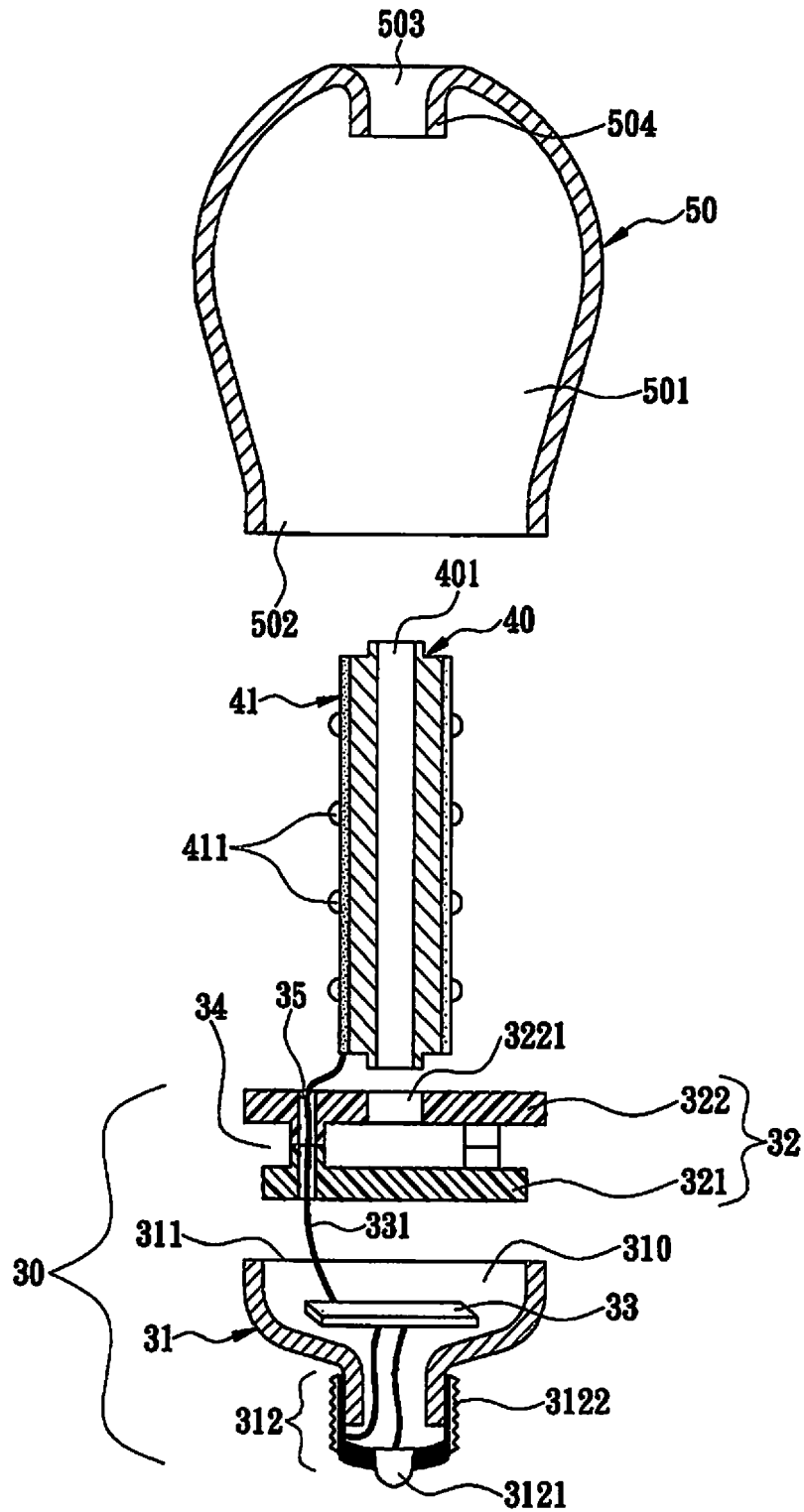
7. LED-Birne nach Anspruch 6, wobei die erste Trennplatte (222) aus einem nicht wärmeleitenden oder Isoliermaterial besteht und die zweite Trennplatte (223) aus einem wärmeleitenden Material bestehen kann.

8. LED-Birne nach Anspruch 7, wobei die untere Abdeckung (11, 21) des Weiteren mindestens ein Wärmeableitungsloch (115, 215) enthält, das an einer Position gebildet ist, die der Ansteuerleiterplatte (111, 211) entspricht.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





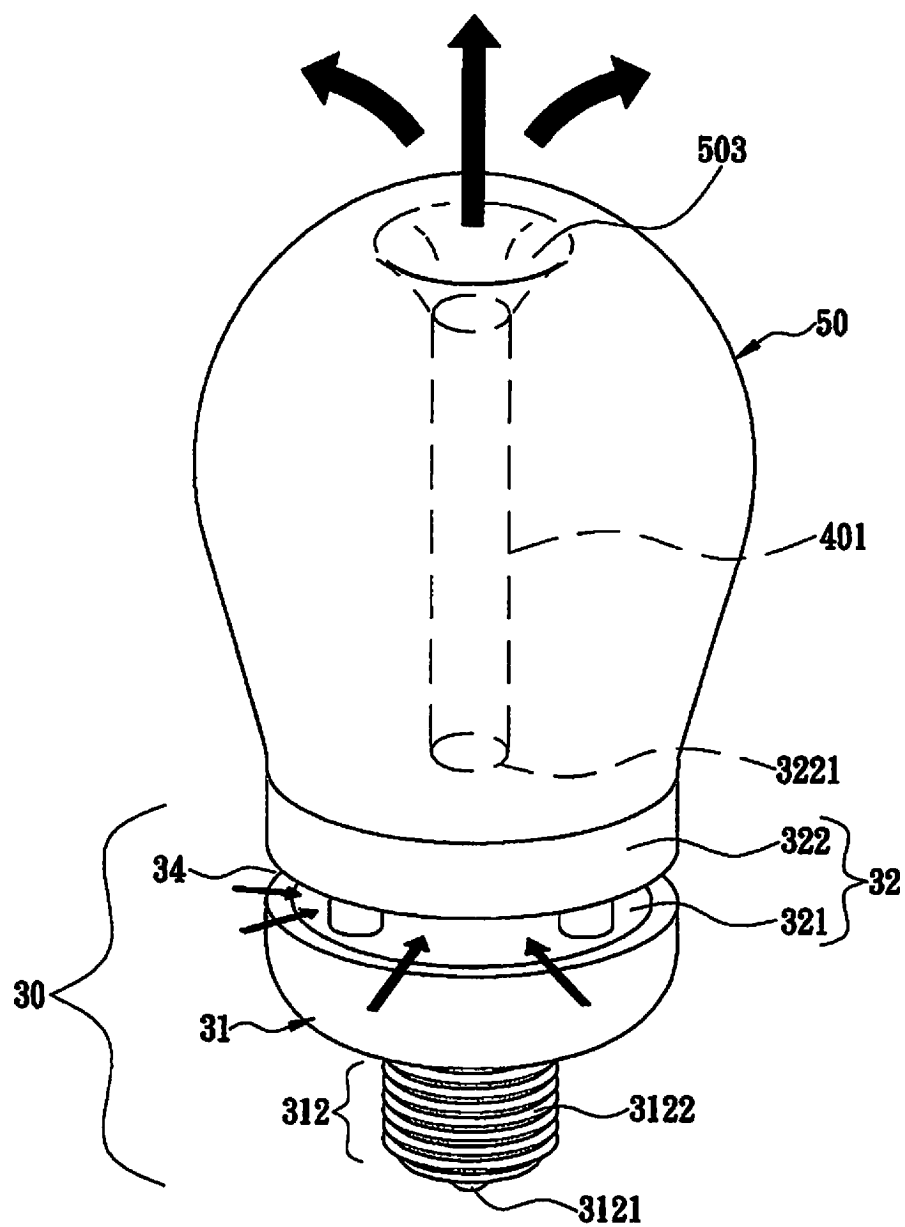


FIG. 3 (STAND DER TECHNIK)

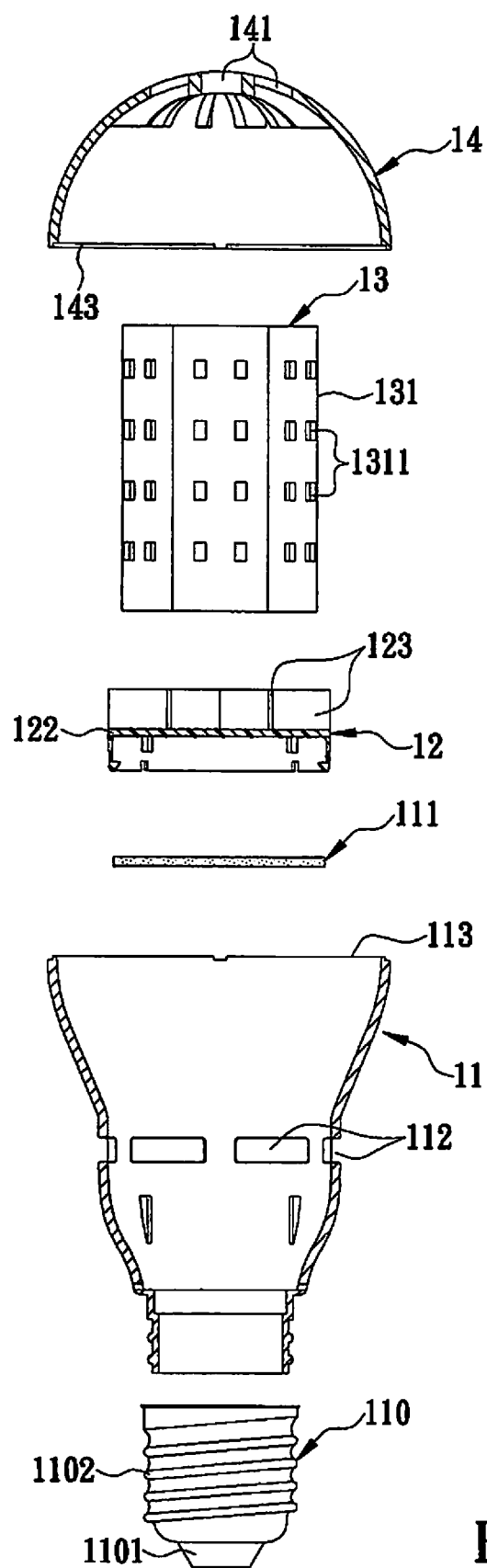


FIG. 4

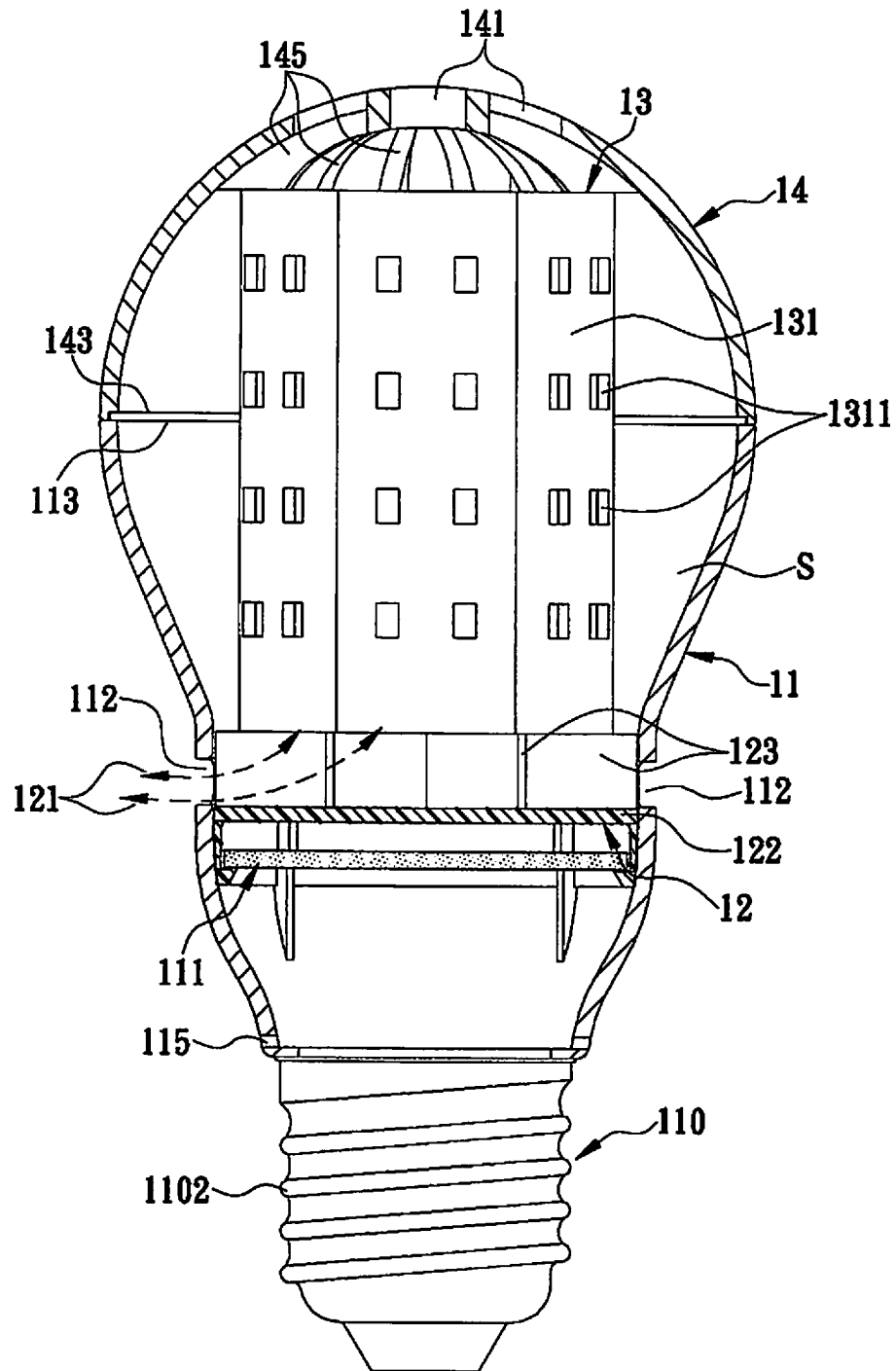


FIG. 5

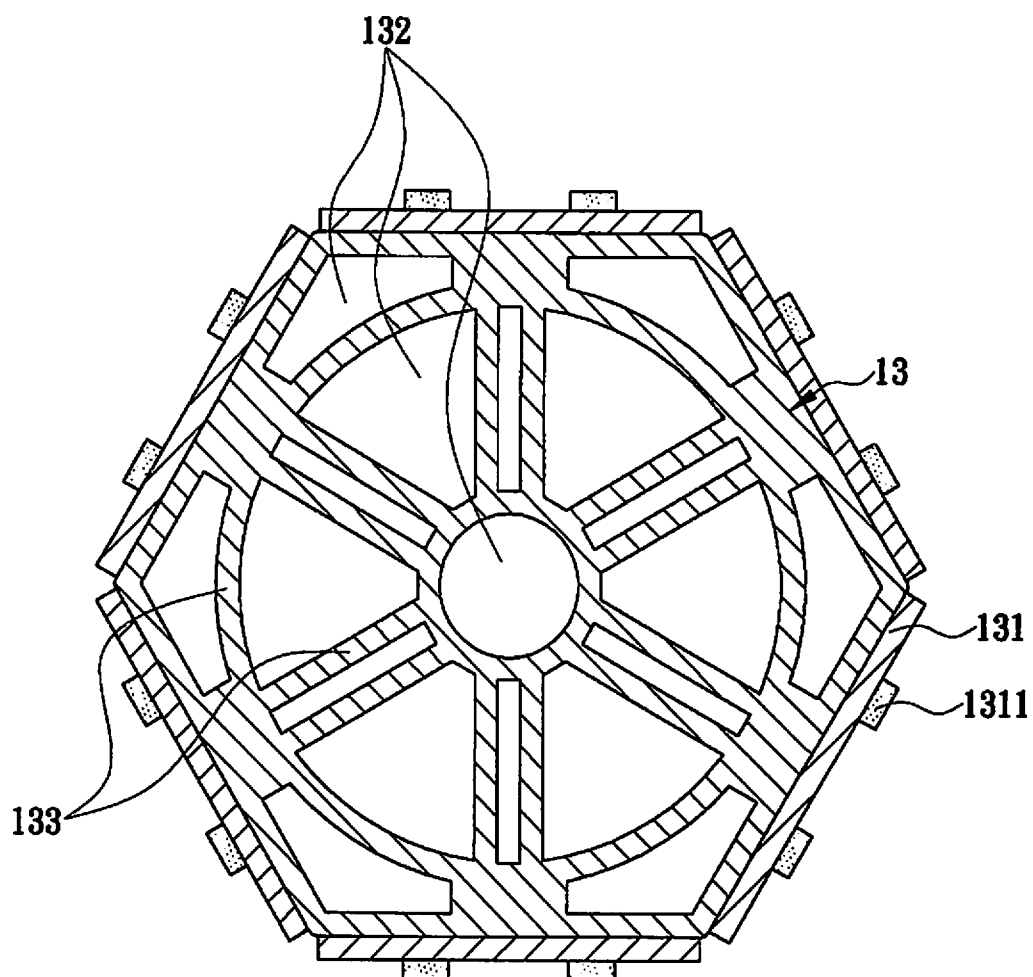


FIG. 6

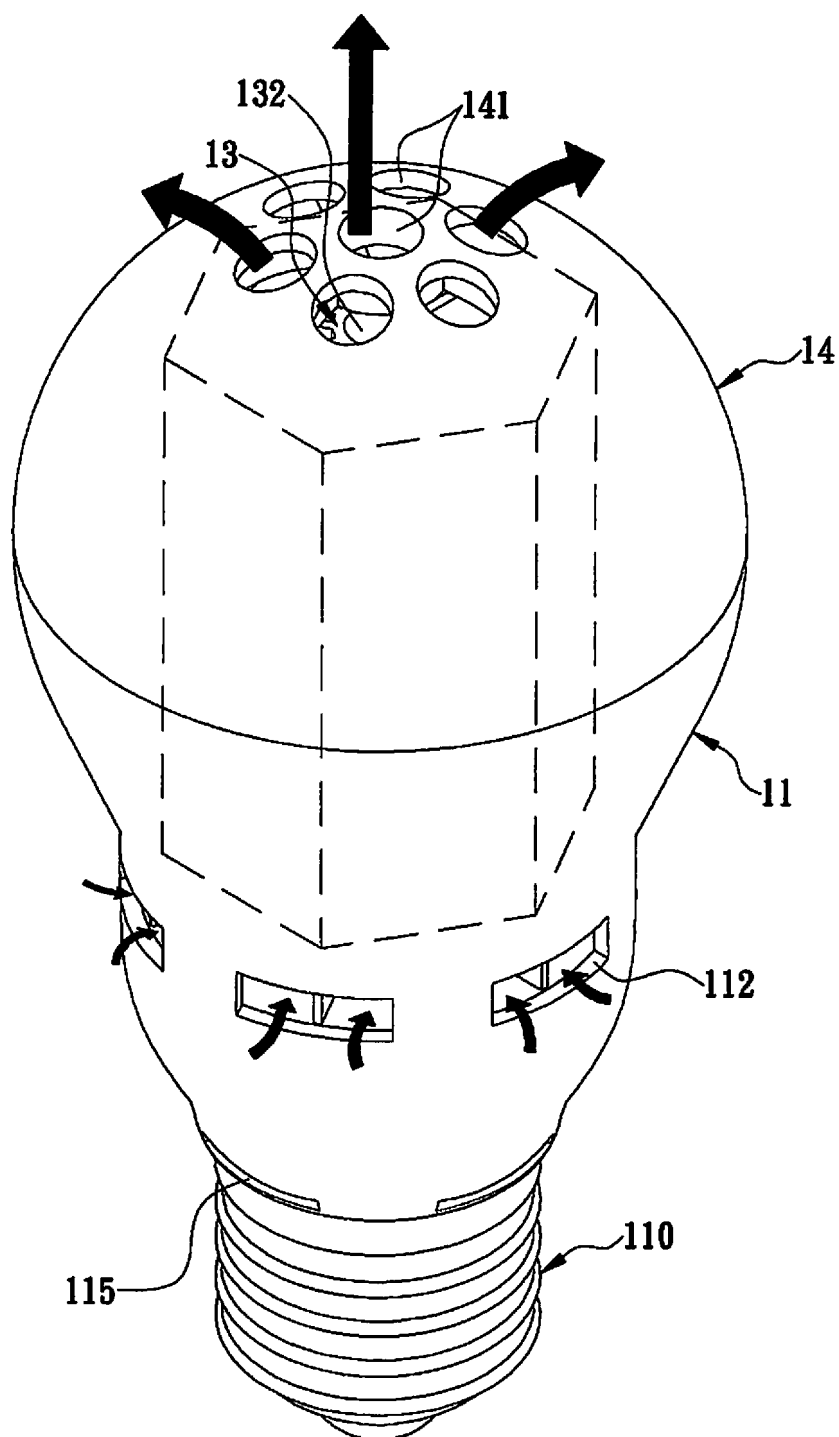


FIG. 7

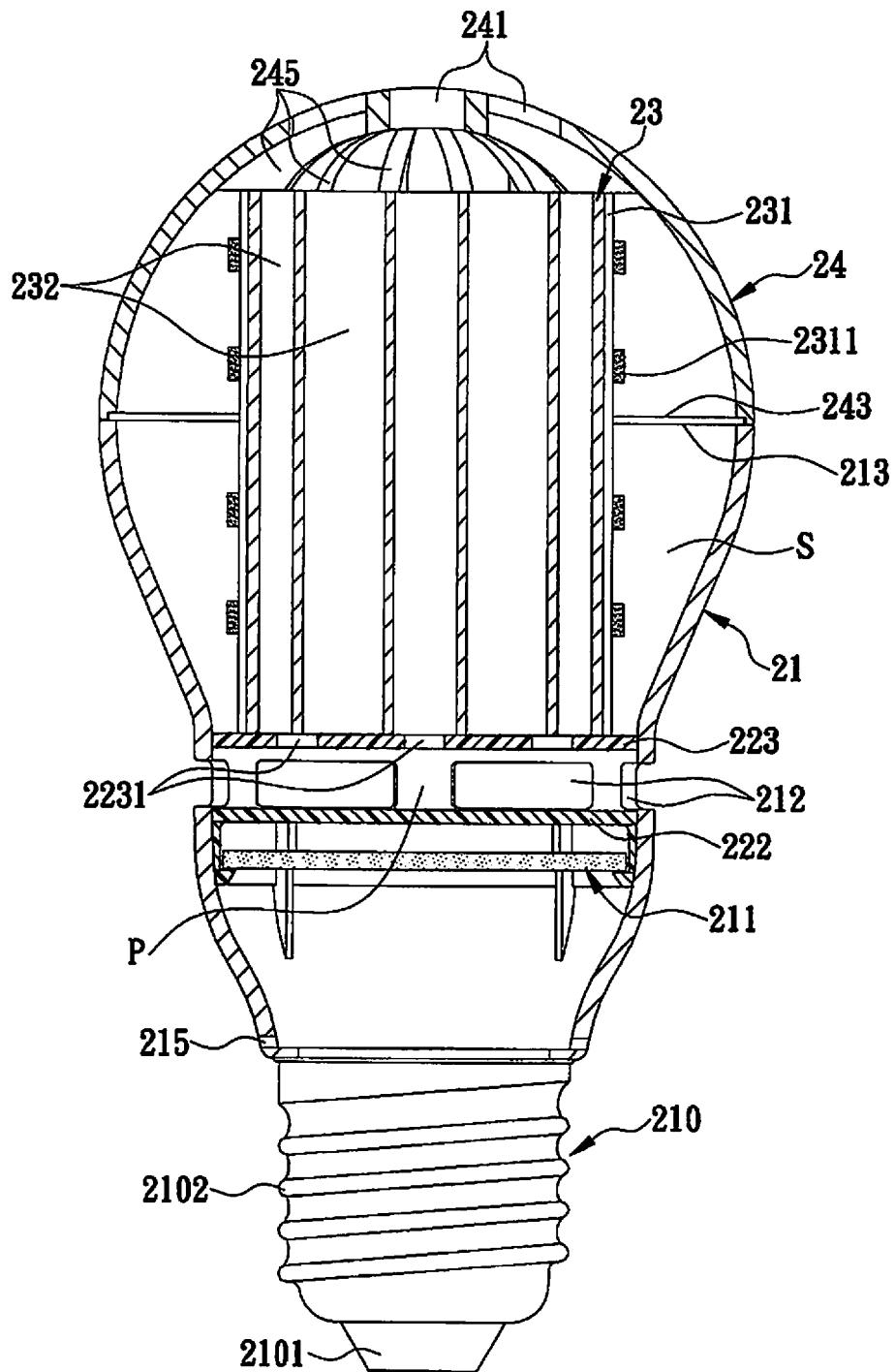


FIG. 8